

DOCKET NO.: 275172US3PCT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Hirosato AMANO

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HERewith

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP04/00094

INTERNATIONAL FILING DATE: January 9, 2004

FOR: POWDER FILLING METHOD, POWDER FILLING DEVICE, AND POWDER FILLING NOZZLE

REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION

Commissioner for Patents
Alexandria, Virginia 22313

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NO</u>	<u>DAY/MONTH/YEAR</u>
Japan	2003-005350	14 January 2003
Japan	2003-104315	08 April 2003

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/JP04/00094. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



C. Irvin McClelland
Attorney of Record
Registration No. 21,124
Surinder Sachar
Registration No. 34,423

Customer Number

22850

(703) 413-3000
Fax No. (703) 413-2220
(OSMMN 08/03)

Best Available Copy

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP2004/000094

09.1.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 1月14日

REC'D 27 FEB 2004

WIPO

PCT

出願番号
Application Number: 特願2003-005350
[ST. 10/C]: [JP2003-005350]

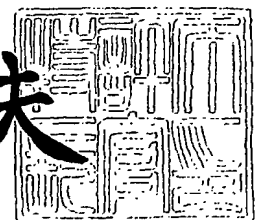
出願人
Applicant(s): 株式会社リコー

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 2月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3008946

【書類名】 特許願

【整理番号】 0204700

【提出日】 平成15年 1月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B65B 1/26
B65B 1/16

【発明の名称】 粉体の充填方法、充填装置及び粉体充填用ノズル

【請求項の数】 38

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 天野 浩里

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代表者】 桜井 正光

【代理人】

【識別番号】 100105681

【弁理士】

【氏名又は名称】 武井 秀彦

【手数料の表示】

【納付方法】 予納

【予納台帳番号】 039653

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808993

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 粉体の充填方法、充填装置及び粉体充填用ノズル

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 流動化状態の粉体を容器に充填するために用いられる管状体からなるノズルであって、管状体内を粉体と共に送流する気体を吸引して、粉体の送流を停止する手段を有することを特徴とする粉体充填用ノズル。

【請求項 2】 第 1 管状体の外径が第 2 管状体の内径より小さい 2 つの管状体を用い、2 つの管状体間に気体の送流路となる間隙が形成されるように第 1 管状体が第 2 管状体内に挿入設置され、該 2 つの管状体同士が両端部で前記間隙が封じられように固定されてなる、二重管構造のノズルであって、第 1 管状体は一方の開口部から送入される流動化状態の粉体を他方の開口部から容器内に排出する送流路としての機能を有するものであり、第 1 管状体の粉体排出口となる開口部近傍は気体を通過させるが粉体を通過させないフィルタ部で少なくとも構成され、第 2 管状体は外部の第 1 気体吸引手段に連なる第 1 気体排出口を有し、該第 2 管状体は前記第 1 気体吸引手段の稼働によって前記フィルタ部を通過し吸引される第 1 管状体内の気体を、両管状体間に形成される前記送流路を通過し該気体排出口から排出する機能を有するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の粉体充填用ノズル。

【請求項 3】 第 2 管状体の外径より内径が大きい第 3 管状体を用い、第 2 管状体と第 3 管状体との間に気体の送流路となる間隙が形成されるように、請求項 2 に記載の粉体充填用ノズルが第 3 管状体内に挿入設置され、第 2 管状体と第 3 管状体同士が両端部で前記間隙が封じられように固定されてなる、三重管構造のノズルであって、該第 3 管状体は外部の第 2 気体吸引手段に連なる気体排出口を有しかつ該第 1 管状体の粉体排出口となる開口部側は気体を通過させるが粉体を通過させないフィルタ部で少なくとも構成され、容器内に排出された粉体間に存在する気体を前記第 2 気体吸引手段によって前記フィルタ部を通して吸引し、第 2 管状体と第 3 管状体との間に設けられた前記送流路を通過して該気体排出口から排出する機能を有するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の粉体充填用ノズル。

【請求項 4】 第 1 管状体の粉体を排出する開口部近傍に貫通孔が設けられ、該貫通孔を覆うように第 1 管状体周囲にフィルタ材料が巻かれてなるフィルタ部が設けられたことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の粉体充填用ノズル。

【請求項 5】 第 1 管状体がフィルター材料で形成される管状体とフィルター性のない材料で形成される管状体とを接合したものであり、フィルター材料で形成された部分をフィルター部とすることを特徴とする請求項 2 乃至 4 の何れか 1 に記載の粉体充填用ノズル。

【請求項 6】 綾畳織のフィルター材料を用いることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の粉体充填用ノズル。

【請求項 7】 フィルター部がメッシュの異なる 2 枚以上のフィルター材料の積層体で構成されたものであることを特徴とする請求項 2 乃至 6 の何れか 1 に記載の粉体充填用ノズル。

【請求項 8】 積層体が、第 1 充填管の内芯部側になるに従い、メッシュの細かいフィルター材料で構成されたものであることを特徴とする請求項 7 に記載の粉体充填用ノズル。

【請求項 9】 フィルター部の幅が、第 1 充填管の粉体排出開口内径の 0.3 倍以上であることを特徴とする請求項 2 乃至 8 の何れか 1 に記載の粉体充填用ノズル。

【請求項 10】 密閉可能な粉体流動化手段と、粉体排出開口部を有する充填ノズルを有し、該粉体流動化手段で流動化状態にされた粉体を送流経路を介して該充填ノズルの粉体排出開口部から充填容器に排出し充填するために用いられる粉体充填装置であって、該充填ノズルが請求項 1 乃至 9 の何れか 1 に記載の充填ノズルであることを特徴とする粉体充填装置。

【請求項 11】 前記充填ノズルが請求項 2、請求項 4 乃至 10 の何れか 1 に記載の二重管構造の充填ノズルであり、該充填ノズルの一端部が前記送流経路となる流動粉体輸送管を介して前記粉体流動化手段と連結され、かつ粉体が容器内に排出後に粉体間に存在する気体を吸引し排出するための気体吸引ノズルを備えることを特徴とする請求項 10 に記載の粉体充填装置。

【請求項 12】 二重管構造の前記充填ノズルを構成する第 2 管状体の第 1

気体排出口と連結された第1気体吸引手段および前記気体吸引ノズルと連結された第2気体吸引手段を備えることを特徴とする請求項11に記載の粉体充填装置。

【請求項13】 前記充填ノズルが請求項3乃至9の何れか1に記載の三重管構造の充填ノズルであり、該充填ノズルの一端部が送流経路となる流動粉体輸送管を介して前記粉体流動化手段と連結されたものであることを特徴とする請求項10に記載の粉体充填装置。

【請求項14】 三重管構造の前記充填ノズルを構成する第2管状体の第1気体排出口と連結された第1気体吸引手段および三重管構造の前記充填ノズルを構成する第3管状体の第2気体排出口と連結された第2気体吸引手段を備えることを特徴とする請求項13に記載の粉体充填装置。

【請求項15】 少なくとも通気性多孔材料からなり前記充填ノズルを挿入するための穴が設けられ、かつ粉体充填容器の開口部と嵌合可能な蓋部材を用い、前記充填ノズルが前記穴に挿入された状態で固定されていることを特徴とする請求項10乃至14の何れか1に記載の粉体充填装置。

【請求項16】 前記粉体流動化手段が、導入気体の流速を加減可能な導入気体調節弁と、前記流動化粉体の送流経路の送流粉体の流速を調節可能な送流粉体流速調節弁とを有することを特徴とする請求項10乃至15の何れか1に記載の粉体充填装置。

【請求項17】 前記粉体流動化手段が更に、前記粉体流動化のための気体導入手段を有し、該気体導入手段が、気体を前記粉体流動化手段に送出可能に収納する圧力容器であることを特徴とする請求項10乃至16の何れか1に記載の粉体充填装置。

【請求項18】 前記粉体流動化手段が更に、前記粉体流動化のための気体導入手段を有し、該気体導入手段が、逆止弁付きの送気ポンプであることを特徴とする請求項10乃至17の何れか1に記載の微細粉体の充填装置。

【請求項19】 前記粉体流動化手段が更に、前記粉体流動化のための気体導入手段との間に、気体を該粉体流動化手段内に均一に導入するための気体分配手段を有することを特徴とする請求項10乃至18の何れか1に記載の粉体充填

装置。

【請求項 20】 前記粉体が、静電潜像現像用トナーであることを特徴とする請求項 10 乃至 19 の何れか 1 に記載の粉体充填装置。

【請求項 21】 請求項 10 乃至 20 の何れか 1 に記載の粉体充填装置を用いて、充填用粉体を収納する密閉可能な粉体流動化手段中の該粉体を気体によって流動化した後、該流動化された粉体を該収納粉体流動化手段から送流経路を介して前記充填ノズル内を送流することを特徴とする粉体の充填方法。

【請求項 22】 送流中の粉体の嵩密度が 0.1～0.2 であることを特徴とする請求項 21 に記載の粉体の充填方法。

【請求項 23】 前記充填ノズルが挿入され、かつ充填ノズルを保持する蓋部材が開口部に嵌合された前記粉体充填容器内に、送流された粉体を前記充填ノズル内を送流させて排出することを特徴とする請求項 21 または 22 に記載の粉体の充填方法。

【請求項 24】 前記収納粉体流動化手段内への追加気体の導入により、前記粉体の流動化が行なわれることを特徴とする請求項 20 乃至 23 の何れか 1 に記載の粉体の充填方法。

【請求項 25】 前記収納粉体流動化手段が振動されることにより、前記気体による粉体の流動化が行なわれることを特徴とする請求項 21 乃至 24 の何れか 1 に記載の粉体の充填方法。

【請求項 26】 前記粉体の前記粉体流動化手段から前記充填ノズルまでの送流が、前記粉体流動化手段内の圧力を昇圧することにより行なわれることを特徴とする請求項 21 乃至 25 の何れか 1 に記載の粉体の充填方法。

【請求項 27】 前記粉体の前記粉体流動化手段から前記充填ノズルまでの送流が、該粉体流動化手段に外部圧力を加えて該粉体流動化手段の内容積を減容させることにより行なわれることを特徴とする請求項 21 乃至 26 の何れか 1 に記載の粉体の充填方法。

【請求項 28】 第 1 気体吸引手段を稼働することによって、前記粉体流動化手段によって流動化された粉体の送流を停止させることを特徴とする請求項 21 乃至 27 の何れか 1 に記載の粉体の充填方法。

【請求項 29】 停止時の粉体の嵩密度が 0.4～0.5であることを特徴とする請求項 28 に記載の粉体の充填方法。

【請求項 30】 前記流動化粉体の排出量及び排出程度を、第 1 気体吸引手段の稼働による吸引程度の調節によって制御されることを特徴とする請求項 28 または 29 に記載の粉体の充填方法。

【請求項 31】 第 1 気体吸入手段による気体吸引圧が $-10 \sim -60 \text{ kPa}$ であることを特徴とする請求項 28 乃至 30 の何れか 1 に記載の粉体の充填方法。

【請求項 32】 前記流動化粉体の排出量及び排出程度が、前記粉体流動化手段の設けられた該導入気体調節弁の開閉程度の調節又は／及び該排出粉体流速調節弁の開閉程度の調節により制御されることを特徴とする請求項 28 乃至 31 の何れか 1 に記載の粉体の充填方法。

【請求項 33】 二重管構造の充填ノズルと併用する気体吸引ノズルの先端が、粉体充填容器内の粉体内に囲繞されるように設置され、第 2 気体吸引手段を稼働することによって、充填ノズルから粉体充填容器内排出された粉体間に存在する気体を排出することを特徴とする請求項 21 乃至 32 の何れか 1 に記載の粉体の充填方法。

【請求項 34】 三重管構造の充填ノズルの先端が粉体充填容器内の粉体内に囲繞されるように設置され、第 2 気体吸引手段を稼働することによって、充填ノズルから粉体充填容器内排出された粉体間に存在する気体を排出することを特徴とする請求項 21 乃至 32 の何れか 1 に記載の粉体の充填方法。

【請求項 35】 第 2 気体吸入手段による気体吸引圧が $-10 \sim -60 \text{ kPa}$ であることを特徴とする請求項 33 または 34 に記載の粉体の充填方法。

【請求項 36】 粉体充填容器内に所定量の粉体が充填された時点で、粉体の送流を停止して該粉体充填容器から蓋部材を取り外すことを特徴とする請求項 28 乃至 35 の何れか 1 に記載の粉体の充填方法。

【請求項 37】 前記粉体が、静電潜像現像用トナーであることを特徴とする請求項 21 乃至 36 の何れか 1 に記載の粉体の充填方法。

【請求項 38】 請求項 21 乃至 37 の何れか 1 に記載の充填方法によって

、前記粉体が充填された容器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真方式による画像形成用のトナーに代表される微小の粉体を容器に充填するための技術であって、従来方式では充填が困難あるいは不可能であった、小口径容器あるいは小容量容器に充填するための、さらには画像形成装置に搭載中のトナーカートリッジあるいは画像形成装置の現像部に直接充填するための方法、装置およびその治具に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

電子写真用トナー粉等のような粉体の充填方式として、粉体の自重によって充填機からその真下に配置した容器に落下させて充填することを基本的考え方とする、ロータリーバルブ、スクリュウフィーダーあるいはオーガー式などがあり、特にオーガー式は一定容積の容器に粉体を効率よく充填する方式として、一般的に知られ実用化されているものである（例えば、特許文献1、2参照。）。

これらの充填方式によって容器内に収納された直後には、粉体間には多量の空気が含まれ、容器内に高密度状態で多量の粉体を短時間で収納するのに、容器内に先端が粉体内に埋没するように吸引管を挿入して、脱気することが行なわれている（例えば、特許文献3参照。）。

【0003】

通常オーガー式は、円錐形のホッパーの排出口近傍内部に設けられたスクリュウ状のオーガーを回転させることによって、ホッパー内のトナー粉を排出口から下方に排出する方式であって、排出後搬送ベルト上に配置され搬送される複数の容器内に順次トナー粉を収納し行なわれている。

【0004】

近年、電子写真方式による画像形成に対して、高速化、高精細化および高画質化等の要望が高まり、それに伴い、トナー粉の粒径を微小化し、表面に金属酸化物微粒子を固着させて（外添剤という）流動性を高め、あるいは融点の低い結着

剤樹脂を用いて低温定着性を確保するなど、トナー粉について様々な検討がなされ、実用化されている。

しかしながら、前記のオーガー式によると、オーガーの回転によってトナー粉を加圧することになるために、トナー粉の外添剤が表面から脱離あるいは遊離し、さらにトナー粉中に埋没し、流動性を高めるという外添剤の本来の機能を軽減あるいは消失させてしまう問題が生じている。

【0005】

また、低融点の結着剤樹脂が用いられた低温定着トナー粉は、オーガーの回転による加圧によってトナー粉同士が付着したり凝集体をつくりやすくなり、時としてその凝集体が元に戻らないほどに固化してしまうこともあって、その結果ホッパーの出口でトナー粉が詰って、排出が停止することになり、トナーの充填作業に支障をきたすといった問題も発生している。

【0006】

本来、トナー粉は、その粒径が微小になればなるほど、ホッパーから容器に落下したトナー粉は、材質に関係なく気体中でブラウン運動をし噴霧状態を作りやすくなるために、その結果粉体間に存在することになる多量の気体を排出する必要性が生じ、容器内におけるトナー粉の高密度の充填状態を形成することを難しくすることになり、このような困難性に相俟って上記の問題が解決されることが期待されている。

【0007】

さらに、オーガー式は、上述のように、複数の容器を載せて搬送するベルトとホッパーを主体とした充填機が少なくとも必要となって大掛りな装置となり、また充填機の真下に容器を配置して充填しなければならないので、装置が固定的で制約があるものとなるといった欠点を有するものである。

【0008】

また、ホッパーと同様に粉体を貯留した充填機内に気体を導入して、粉体の流動性を高めた後、攪拌機を回転させながら、充填機に設けられた排出口から粉体を搬送配管を通して容器に向けて搬送し、容器前の搬送間に脱気配管を通して粉体間にある気体を排出することによって、粉体を効率良く供給して容器に高密度

に充填することを目的とした提案がある（例えば、特許文献 4 参照。）。

【0 0 0 9】

しかしながら、この充填方式は、充填管に同軸状に正確に設けた脱気用配管付きのものとせねばならず、製作が難しい上に、重量が大きくなって装置全体が大掛りなものになるのに加えて、充填機と容器とを離間して配置するために、特に容器が小口径のものとか、内壁が螺旋凸状のような様々な構造の容器等を用いる場合に、粉体の動きを阻害され、粉体が容器内部の空気と置換され難く、また容器に粉体に搬送される途中で脱気するため粉体の搬送を難しくする上に、攪拌機を用いて充填機から排出するため、オーガー式と同じようにトナー粉体上の外添剤の脱離等と凝集体の生成が生じることになって、所望の充填ができないなどの問題がある。

【0 0 1 0】

さらに、医薬品とか食料品のような粉状体をビニール袋などの容器に詰めるためのオーガー式の充填装置であって、ホッパー下部に連なるオーガーを囲む筒状壁にフィルター層が設けられ、該フィルター層を通して脱気し負圧にすることによって、オーガー回転によって袋に落下する粉状体を瞬時に停止することを狙いとする提案がある（例えば、特許文献 5 参照。）。

【0 0 1 1】

しかしながら、この提案は、オーガー式であるために依然として先述の特有の問題があることに加えて、特に外添剤が固着したトナー粉体の場合には、回転するオーガー中を通過すると粉体から外添剤を脱離しやすくなるために、粒径が粉体より小さい外添剤がフィルター層を通して吸引されると、フィルターに目詰まりを起しやすくなって、フィルター層の所期の停止効果が十分発揮されない等の問題がある。

【0 0 1 2】

複写機やプリンターなどの画像形成装置が設置されている一般のオフィス内で、トナー容器あるいは装置の現像部に直接補給しようとする、トナーの粉塵が舞う上に、たとえ補給できたとしても、空気を多く含んだ低密度状態のものになって問題となっている。

また、特に複雑な構造の現像部に直接トナーを補給すると、充填状態が均一でなく空隙ができてしまうことがあったりして、得られる画像は品質の悪いものになる。

【0013】

さらに、トナーの販売は、トナーを充填した容器を販売員がユーザに届けるやり方が従来一般的であったが、最近販売員が訪問販売でトナーを計り売りするやり方が考えられている。しかしながら、上記のようにトナー充填が不均一なものになると、正確な計量が出来ずに、充填量から請求金額を計算することが難かしいことになって、トナーの新しい販売のやり方の障害となっている。

このトナーの新しい販売のやり方を実現させるための提案は、従来なされていなかった。

【0014】

本発明者等は、トナー充填方法における前述の諸問題を解決し、かつトナー販売の新しいやり方を実現させるための提案を先に行なった（特願 2001-102264 号）。

この提案内容は、オーガー式のような攪拌と落下によって充填装置から粉体を容器に収納するやり方とは異なり、粉体流動化装置内で粉体中に均一に気体を導入し最少の気体量で制御された粉体の流動状態を得た後、加圧によって流動化状態のまま、粉体流動化装置と離間して設置された容器に流入させ、充填することを骨子とするものである。

以下に、この提案内容を図 1 および図 2 に例示する粉体充填装置に基づいて説明する。なお、図 1 および図 2 において、同一符号番号に対応するものは同一の意味を持つものとする。

【0015】

新たな粉体充填方式に基づいた図 1 および図 2 に示される粉体充填装置は、底部に粉体流動化のために用いられる空気導入部が設けられた粉体流動化装置（10）がその主たる機能を発揮するものである。

該充填用粉体流動化装置（10）内には、予め粉体導出管（24）が挿入され、粉体導出管の一方の先端は流動粉体輸送管（12）に連らなり、該流動粉体輸

送管（１２）の他方先端は充填ノズルとしての充填管（１７）に連らなっている。

さらに該流動粉体輸送管（１２）の他方先端は、充填ノズルとしての充填管（１７）に連らなっている。該充填管（１７）の流動粉体輸送管（１２）に連らない他方先端は、粉体容器（１８）の底面に密着しないように、粉体充填用容器（１８）の内部に挿入されている。

【００１６】

この粉体充填装置を稼働するにおいては、まず、充填しようとする粉体を閉鎖弁付き粉体投入口（１１）から粉体流動化装置（１０）内に投入し、内部圧力の開放及び密封のための圧力開放弁（１３）を開放しておく。一方、圧力微調整用の粉体流速調節弁（１５）の操作は人力または電磁弁などで自動化されても良い。

粉体投入後、圧力開放弁（１３）を閉じ、気体導入手段としての加圧空気溜である空気ヘッダ（３）に通気管（７）から気体を導入する。この気体の流入は圧力調整、流量調整としての第１減圧弁（２５）、第２減圧弁（２６）によって調整されても良く、装置が運転中は流入を継続する。

導入された気体は、通気多孔板（２）を通して、均一に粉体中に分散されて、粉体を流動化する。

流動化した粉体は、圧力開放弁（１３）が閉じた状態で、その流動化に使用した気体の圧力で充填用粉体流動化装置（１０）内から粉体輸送管（１２）に押出され、先端を粉体充填用容器（１８）の内部に挿入された管状の充填ノズル（１７）の先端から粉体充填用容器（１８）内に排出される。

流動粉体輸送管（１２）は、可撓性の材質のものをを用いることができ、しかもその長さは機能を発揮しさえすれば限定されないので、粉体流動化装置（１０）と充填用容器（１８）とは離間して配置することができる。

【００１７】

このような粉体充填装置においては、充填の最初、特に、粉体充填用容器（１８）の内部が完全に空である場合には、最初、充填用粉体流動化装置（１０）の粉体流速調節弁（１５）の開閉度を加減して、充填用粉体流動化装置（１０）か

らの粉体排出速度を控え目にして、充填された流動性の粉体の粉体充填用容器（18）内部でのアバレ、拡散を避け、次に、容器（18）中に滞留する微粉体雲の量が、管状充填ノズル（17）の先端から吐出される流動化済み粉体流をほぼ囲繞できる程度に増した後、粉体流速調節弁（15）をより開にして、充填操作を続けることができる。

【0018】

本発明者等によって提案された上記の粉体充填方式によると、オーガー式のように特にオーガーの回転によって発生する、トナー粉体の外添剤の脱離とか凝集体の生成等が発生せず、しかも充填装置が小型で持ち運びが容易で、操作が簡単で利便性が高く、小口径充填容器や複雑な形状の容器にも十分な充填ができる等の理由から、先述の諸問題の解決に極めて有効であり、従来皆無のものである。

この新規な粉体充填方式によると、粉体流動化装置内で流動化された粉体が、流動化し加圧されているがために極めて高速で輸送管を通して容器内に勢い良く流れ込み、容器に粉体と気体が直ぐに充滿しやすいために、複数の容器の1つ1つに所望量の粉体を順次充填していくには、1つの容器に所望量の粉体が充填されたら瞬時にその流入を止めて、すなわち切れ良く止めることができ、また送流を再開して次の容器に充填できるように、制御できる方法が重要な技術的事項となる。この制御が十分できないと、粉体が充填装置周辺に霧散するなどして、作業汚れとなってしまう。

【0019】

本発明者等は、図1に示される、粉体流動化装置（10）に設けられた圧力開放弁（13）を調節して流送圧の制御を行なったが、容器内への粉体流入を瞬時に停止させることについては不十分であった。これは圧力開放弁から空気の抜ける時間が必要な為、残圧低下に時間がかかること及び粉体流動化装置から容器までの流送距離が長いためではないかと考えられる。

さらに、本発明者等は、容器内に挿入する充填ノズルの先端部に、バルブあるいはシャッター等の機械的な停止手段を設けて制御手段としたが、充填作業を繰り返し行なうにつれて、粉体の凝集体が形成されることがあって、所期の制御が十分行なわれないことを確認した。これは、機械的手段によって粉体が加圧され

るためではないかと考えられる。

【0020】

【特許文献1】

特開平4-87901号公報

【特許文献2】

特開平6-263101号公報

【特許文献3】

特開平9-193902号公報

【特許文献4】

特開2001-31002号公報

【特許文献5】

特開2000-247445号公報

【0021】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、粉体中に気体を導入して得られた流動状態の粉体を容器内に流入させて充填する新規な粉体充填方式に用いられ、粉体を変質させずに、容器への粉体の送流を瞬時に停止させる制御が可能な充填方法とその装置およびそれに用いる充填ノズルを提供することである。

さらに本発明の課題は、新規な粉体充填方式に用いられ、粉体を変質させずに、容器への粉体の流入を瞬時に停止させることができ、しかも所望量の粉体を高密度状態で容器に充填可能な充填方法とその装置およびそれに用いる充填ノズルを提供することである。

【0022】

【課題を解決するための手段】

上記課題は、本発明の(1)「流動化状態の粉体を容器に充填するために用いられる管状体からなるノズルであって、管状体内を粉体と共に送流する気体を吸引して、粉体の送流を停止する手段を有することを特徴とする粉体充填用ノズル」、(2)「第1管状体の外径が第2管状体の内径より小さい2つの管状体を用い、2つの管状体間に気体の送流路となる間隙が形成されるように第1管状体が

第2管状体内に挿入設置され、該2つの管状体同士が両端部で前記間隙が封じられように固定されてなる、二重管構造のノズルであって、第1管状体は一方の開口部から送入される流動化状態の粉体を他方の開口部から容器内に排出する送流路としての機能を有するものであり、第1管状体の粉体排出口となる開口部近傍は気体を通過させるが粉体を通過させないフィルタ部で少なくとも構成され、第2管状体は外部の第1気体吸引手段に連なる第1気体排出口を有し、該第2管状体は前記第1気体吸引手段の稼働によって前記フィルタ部を通過し吸引される第1管状体内の気体を、両管状体間に形成される前記送流路を通過し該気体排出口から排出する機能を有するものであることを特徴とする前記第(1)項に記載の粉体充填用ノズル」、(3)「第2管状体の外径より内径が大きい第3管状体を用い、第2管状体と第3管状体との間に気体の送流路となる間隙が形成されるように、前記第(2)項に記載の粉体充填用ノズルが第3管状体内に挿入設置され、第2管状体と第3管状体同士が両端部で前記間隙が封じられように固定されてなる、三重管構造のノズルであって、該第3管状体は外部の第2気体吸引手段に連なる気体排出口を有しかつ該第1管状体の粉体排出口となる開口部側は気体を通過させるが粉体を通過させないフィルタ部で少なくとも構成され、容器内に排出された粉体間に存在する気体を前記第2気体吸引手段によって前記フィルタ部を通して吸引し、第2管状体と第3管状体との間に設けられた前記送流路を通過して該気体排出口から排出する機能を有するものであることを特徴とする前記第(1)項に記載の粉体充填用ノズル」、(4)「第1管状体の粉体を排出する開口部近傍に貫通孔が設けられ、該貫通孔を覆うように第1管状体周囲にフィルタ材料が巻かれてなるフィルタ部が設けられたことを特徴とする前記第(2)項または第(3)項に記載の粉体充填用ノズル」、(5)「第1管状体がフィルター材料で形成される管状体とフィルター性のない材料で形成される管状体とを接合したものであり、フィルター材料で形成された部分をフィルター部とすることを特徴とする前記第(2)項乃至第(4)項の何れか1に記載の粉体充填用ノズル」、(6)「綾畳織のフィルター材料を用いることを特徴とする前記第(4)項または第(5)項に記載の粉体充填用ノズル」、(7)「フィルター部がメッシュの異なる2枚以上のフィルター材料の積層体で構成されたものであることを特

徴とする前記第(2)項乃至第(6)項の何れか1に記載の粉体充填用ノズル」、(8)「積層体が、第1充填管の内芯部側になるに従い、メッシュの細かいフィルター材料で構成されたものであることを特徴とする前記第(7)項に記載の粉体充填用ノズル」、(9)「フィルター部の幅が、第1充填管の粉体排出開口内径の0.3倍以上であることを特徴とする前記第(2)項乃至第(8)項の何れか1に記載の粉体充填用ノズル」により達成される。

【0023】

また、上記課題は、本発明の(10)「密閉可能な粉体流動化手段と、粉体排出開口部を有する充填ノズルを有し、該粉体流動化手段で流動化状態にされた粉体を送流経路を介して該充填ノズルの粉体排出開口部から充填容器に排出し充填するために用いられる粉体充填装置であって、該充填ノズルが前記第(1)項乃至第(9)項の何れか1に記載の充填ノズルであることを特徴とする粉体充填装置」、(11)「前記充填ノズルが前記第(2)項、第(4)項乃至第(10)項の何れか1に記載の二重管構造の充填ノズルであり、該充填ノズルの一端部が前記送流経路となる流動粉体輸送管を介して前記粉体流動化手段と連結され、かつ粉体が容器内に排出後に粉体間に存在する気体を吸引し排出するための気体吸引ノズルを備えることを特徴とする前記第(10)項に記載の粉体充填装置」、

(12)「二重管構造の前記充填ノズルを構成する第2管状体の第1気体排出口と連結された第1気体吸引手段および前記気体吸引ノズルと連結された第2気体吸引手段を備えることを特徴とする前記第(11)項に記載の粉体充填装置」、

(13)「前記充填ノズルが前記第(3)項乃至第(9)項の何れか1に記載の三重管構造の充填ノズルであり、該充填ノズルの一端部が送流経路となる流動粉体輸送管を介して前記粉体流動化手段と連結されたものであることを特徴とする前記第(10)項に記載の粉体充填装置」、(14)「三重管構造の前記充填ノズルを構成する第2管状体の第1気体排出口と連結された第1気体吸引手段および三重管構造の前記充填ノズルを構成する第3管状体の第2気体排出口と連結された第2気体吸引手段を備えることを特徴とする前記第(13)項に記載の粉体充填装置」、(15)「少なくとも通気性多孔材料からなり前記充填ノズルを挿入するための穴が設けられ、かつ粉体充填容器の開口部と嵌合可能な蓋部材を用

い、前記充填ノズルが前記穴に挿入された状態で固定されていることを特徴とする前記第(10)項乃至第(14)項の何れか1に記載の粉体充填装置」、(16)「前記粉体流動化手段が、導入気体の流速を加減可能な導入気体調節弁と、前記流動化粉体の送流経路の送流粉体の流速を調節可能な送流粉体流速調節弁とを有することを特徴とする前記第(10)項乃至第(15)項の何れか1に記載の粉体充填装置」、(17)「前記粉体流動化手段が更に、前記粉体流動化のための気体導入手段を有し、該気体導入手段が、気体を前記粉体流動化手段に送出可能に収納する圧力容器であることを特徴とする前記第(10)項乃至第(16)項の何れか1に記載の粉体充填装置」、(18)「前記粉体流動化手段が更に、前記粉体流動化のための気体導入手段を有し、該気体導入手段が、逆止弁付きの送気ポンプであることを特徴とする前記第(10)項乃至第(17)項の何れか1に記載の微細粉体の充填装置」、(19)「前記粉体流動化手段が更に、前記粉体流動化のための気体導入手段との間に、気体を該粉体流動化手段内に均一に導入するための気体分配手段を有することを特徴とする前記第(10)項乃至第(18)項の何れか1に記載の粉体充填装置」、(20)「前記粉体が、静電潜像現像用トナーであることを特徴とする前記第(10)項乃至第(19)項の何れか1に記載の粉体充填装置」により達成される。

【0024】

また、上記課題は、本発明の(21)「前記第(10)項乃至第(20)項の何れか1に記載の粉体充填装置を用いて、充填用粉体を収納する密閉可能な粉体流動化手段中の該粉体を気体によって流動化した後、該流動化された粉体を該収納粉体流動化手段から送流経路を介して前記充填ノズル内を送流することを特徴とする粉体の充填方法」、(22)「送流中の粉体の嵩密度が0.1～0.2であることを特徴とする前記第(21)項に記載の粉体の充填方法」、(23)「前記充填ノズルが挿入され、かつ充填ノズルを保持する蓋部材が開口部に嵌合された前記粉体充填容器内に、送流された粉体を前記充填ノズル内を送流させて排出することを特徴とする前記第(21)項または第(22)項に記載の粉体の充填方法」、(24)「前記収納粉体流動化手段内への追加気体の導入により、前記粉体の流動化が行なわれることを特徴とする前記第(20)項乃至第(23)

項の何れか 1 に記載の粉体の充填方法」、(25)「前記収納粉体流動化手段が振動されることにより、前記気体による粉体の流動化が行なわれることを特徴とする前記第(21)項乃至第(24)項の何れか 1 に記載の粉体の充填方法」、(26)「前記粉体の前記粉体流動化手段から前記充填ノズルまでの送流が、前記粉体流動化手段内の圧力を昇圧することにより行なわれることを特徴とする前記第(21)項乃至第(25)項の何れか 1 に記載の粉体の充填方法」、(27)「前記粉体の前記粉体流動化手段から前記充填ノズルまでの送流が、該粉体流動化手段に外部圧力を加えて該粉体流動化手段の内容積を減容させることにより行なわれることを特徴とする前記第(21)項乃至第(26)項の何れか 1 に記載の粉体の充填方法」、(28)「第 1 気体吸引手段を稼働することによって、前記粉体流動化手段によって流動化された粉体の送流を停止させることを特徴とする前記第(21)項乃至第(27)項の何れか 1 に記載の粉体の充填方法」、(29)「停止時の粉体の嵩密度が 0.4～0.5であることを特徴とする前記第(28)項に記載の粉体の充填方法」、(30)「前記流動化粉体の排出量及び排出程度を、第 1 気体吸引手段の稼働による吸引程度の調節によって制御されることを特徴とする前記第(28)項または第(29)項に記載の粉体の充填方法」、(31)「第 1 気体吸入手段による気体吸引圧が $-10 \sim -60 \text{ kPa}$ であることを特徴とする前記第(28)項乃至第(30)項の何れか 1 に記載の粉体の充填方法」、(32)「前記流動化粉体の排出量及び排出程度が、前記粉体流動化手段の設けられた該導入気体調節弁の開閉程度の調節又は／及び該排出粉体流速調節弁の開閉程度の調節により制御されることを特徴とする前記第(28)項乃至第(31)項の何れか 1 に記載の粉体の充填方法」、(33)「二重管構造の充填ノズルと併用する気体吸引ノズルの先端が、粉体充填容器内の粉体内に囲繞されるように設置され、第 2 気体吸引手段を稼働することによって、充填ノズルから粉体充填容器内排出された粉体間に存在する気体を排出することを特徴とする前記第(21)項乃至第(32)項の何れか 1 に記載の粉体の充填方法」、(34)「三重管構造の充填ノズルの先端が粉体充填容器内の粉体内に囲繞されるように設置され、第 2 気体吸引手段を稼働することによって、充填ノズルから粉体充填容器内排出された粉体間に存在する気体を排出することを特徴とす

る前記第(21)項乃至第(32)項の何れか1に記載の粉体の充填方法」、(35)「第2気体吸入手段による気体吸引圧が $-10 \sim -60 \text{ kPa}$ であること」を特徴とする前記第(33)項または第(34)項に記載の粉体の充填方法」、(36)「粉体充填容器内に所定量の粉体が充填された時点で、粉体の送流を停止して該粉体充填容器から蓋部材を取り外すことを特徴とする前記第(28)項乃至第(35)項の何れか1に記載の粉体の充填方法」、(37)「前記粉体が、静電潜像現像用トナーであることを特徴とする前記第(21)項乃至第(36)項の何れか1に記載の粉体の充填方法」により達成される。

【0025】

また、上記課題は、本発明の(38)「前記第(21)項乃至第(37)項の何れか1に記載の充填方法によって、前記粉体が充填された容器」により達成される。

【0026】

以下、本発明を詳細に説明する。

まず、本発明の充填ノズルの概略を説明する。

本発明の流動化状態の粉体を容器に充填するために用いられるノズルは、管状体からなり、管状体内を粉体と共に送流する気体を吸引して、粉体の送流を停止する機能を有するものである。

通常、流動化状態の粉体は、勢い良く送流されるため、充填作業においては、容器に所望量の粉体が供給されたらノズルから粉体が排出されるのを止めなければならず、そのために粉体の送流を可能な限り瞬時に停止させる必要がある。

前記の機能を有する本発明の充填ノズルによると、特に電子写真用トナー粉体にとって、機械的な圧力がかからないためにその外添剤の脱離とか凝集体の生成等を発生させずに、流動化状態で送流される粉体を瞬時に停止することができ、効率的に、かつ充填量が精度良く充填作業を進めることができる。

【0027】

次に、本発明の充填ノズルについて、具体例を2つ挙げて説明する。

1つは、径の大きさの違う2本の管状体を用い、小さい管状体(第1管状体という)を大きな管状体(第2管状体という)内に挿入して固定した二重管構造の

ものであって、第1管状体は、流動化状態の粉体を一方の開口から他方の開口に送流し容器内に排出する機能を有すると共に、その排出側開口部の近傍周囲が気体の通過が可能なフィルター材料で形成され、第2管状体には、外部の気体吸引手段（第1気体吸引手段という）に連なる気体排出口（第1気体排出口という）が設けられたものである。

本発明の二重管構造の充填ノズルによれば、第2管状体に設けられた第1気体排出口に連なる第1気体吸引手段を稼働させると、第1管状体の中を粉体と共に流れている気体は、粉体排出口ではなく第1管状体を構成するフィルター材料を通して、第1管状体と第2管状体との間に形成される空間を送流路にして流れ、前記第1気体排出口から排出されると同時に、フィルター材料が形成される部分の第1管状体内壁全周囲に粉体が吸引され、粉体が絞り状態になって瞬間的に粉体群からなる「栓」状態が形成されて、その結果第1管状体の中の粉体の送流を瞬時に停止させることができる。

このように本発明の充填ノズルを用いて粉体群からなる「栓」状態を形成しても、粉体粒子の特性に悪影響はなく、またトナー粉については凝集体を形成したり外添剤の脱離など起さずに、充填作業を進めることができる。

【0028】

本発明のこの二重管構造タイプの充填ノズルは、先に説明した新規な充填方式に適用すれば、特に有効に機能する。

すなわち、図1および図2において、粉体流動化装置（10）によって流動化され加圧されて排出される粉体は、気体と共に流動粉体輸送管（12）内を通り、充填ノズルの第1管状体内を送流して、粉体容器（18）に排出される。

この場合、充填ノズルを構成する第1管状体の一方の開口部は、流動粉体輸送管（12）に連結され、また他方の開口部が粉体容器（18）の底部近傍に位置するように、充填ノズルが設置される。

第1管状体内から粉体容器（18）内に粉体ばかりでなく気体も排出されて、粉体と気体が混じりあった状態となっているため、排出された粉体は容器内で極めて低密度の充填状態となっている。

粉体が電子写真画像形成用のトナー粉である場合を例にとると、トナー粉を充

填した容器製品の運送効率性のために、あるいは容器を可能な限り交換しないで多数枚の画像をとるためには、1つの容器に可能な限り多量の粉体を充填する必要があるが、一方でトナー粉の品質の変化を起さないで画像形成毎に容器からトナー粉がスムーズに排出できるように密度状態で充填されることも通常要求されている。

粉体容器内における粉体が、このような状態の「高密度」を形成されるように充填するためには、容器内の粉体間に存在する気体を排出する作業（脱気作業）が通常行なわれるが、本発明の二重管構造タイプの充填ノズルを用いる場合には、別途準備する気体吸引ノズルを併用して、その吸引口を粉体内に囲繞状態に設置して脱気作業が行われる。

【0029】

粉体の一連の充填作業は、二重管構造タイプの充填ノズルに限らず、好ましくは、本発明の充填ノズルから粉体を容器内に排出する作業を先に開始し、気体吸引ノズルの吸引口が粉体で囲繞状態になったら脱気作業を開始し、一時的には容器への粉体の排出と気体の脱気とが並行に行われ、容器内の粉体が所望量の高密度状態になったタイミングで、本発明の充填ノズルの機能を用い第1気体吸引手段の稼働によって、充填ノズルからの粉体排出の停止が行なわれる。

この粉体排出の停止は瞬時に行なわれるが、第1気体吸引手段による吸引程度を調節することによって、粉体の排出量と排出程度を調節することができる。

所望量かつ所望密度状態の粉体が充填されたら、別の容器に取り替えた後、粉体排出の停止を解除して、充填作業を継続する。

このような充填方式は、多数の粉体容器に連続的に行なう自動化工場において適用可能であるが、またサービスマンが顧客の画像形成装置の現像部にトナー粉を直接充填するような個別に行なう場合にも適用可能であり、その応用については制限されない。

【0030】

しかしながら、本発明の二重管構造の充填ノズルと気体吸引ノズルの2種類のノズルを用いる場合、粉体容器としては、2つの挿入口を設けて2つのノズルを別々に挿入できるもの、あるいは2つのノズルが纏めて挿入可能な広めの挿入口

を設けたものが必要になる。

このような条件に合致しない容器に、先述の新規な充填方式によって流動化粉体を充填するために用いる充填ノズルの具体例として、三重管構造の充填ノズルについて以下に説明する。

【0031】

本発明の三重管構造の充填ノズルは、前記二重管構造の充填ノズルの第2管状体の中に、さらに該第2管状体の外径より内径が大きな管状体（第3管状体という）を配置したもの、すなわち二重管構造の充填ノズルを第3管状体内に挿入して固定したものであって、第1管状体の粉体の排出口側に位置する第3管状体の開口部の近傍周囲には気体の通過が可能なフィルター部が形成され、さらに該第3管状体は、外部の気体吸引手段（第2気体吸引手段という）に連なる気体排出口（第2気体排出口という）が設けられたものである。

三重管構造の充填ノズルにおける第1管状体と第2管状体の機能は、二重管構造の充填ノズルの場合と同じである。

該三重管構造の充填ノズルは、一方の端部の第1管状体開口部を流動粉体輸送管に連結し、かつ他方の端部の第3管状体のフィルター部が粉体に囲繞されるように設置される。

【0032】

容器内に粉体が排出され、第3管状体のフィルター部が粉体に囲繞状態になったら、第2気体吸引手段を稼働させて粉体間の気体を吸引し、第2管状体と第3管状体の間に気体送粒路として形成される空間を通して、第2気体排出口から気体が排出される。

このように、二重管構造の充填ノズルを用いた場合と同様にして、粉体が粉体容器に高密度状態で充填される。

【0033】

以上述べた二重管構造および三重管構造の充填ノズルで代表される、本発明の充填ノズルを取付けた新規な粉体充填方式とその装置も、本発明を構成するものであり、それについて以下に説明する。

先に述べたように、流動化状態の粉体を送流することによって行なう新規な粉

体充填方式においては、密閉可能な充填用粉体流動化装置（粉体切出し装置）中の充填用粉体に気体を、導入気体調節弁により導入程度を調節し、充填用粉体流動化装置（粉体切出し装置）内の圧力を調節、制御し、また、気体を均等に導入する手段によって、均一に流動化することが好ましい。

この気体の均等導入手段により、空気を緩やかに充填用粉体流動化装置に導入して必要最小限度の、したがって粉体の例えばブラウン運動を低く抑えた流動化を達成することができる。流動化された後には粉体が高い流動性を有するため、充填用粉体流動化装置内の圧力を外圧より僅かに高くするだけで、粉体を充填用粉体流動化装置外に排出でき、排出、移送路中を充填ノズル先端まで円滑にニューマティック輸送し、充填用容器中で余分な攪拌を伴うことなく充填することができる。

【0034】

本発明においては、通気多孔板として焼結樹脂製のパネル（商品名：フィルタレン）をアクリル円筒と下部フランジ間に挟む構造としたときに最も良好な結果が得られたので、粉体の均質で安定的な流動状態を維持するために、焼結樹脂板（商品名：フィルタレン）を用いた場合について、以下説明している。通気多孔板としてはゴアテックス、焼結金属板などもあるが、焼結樹脂板フィルタレンからの空気流入が一番均一であったことも理由の1つである。

【0035】

気体により粉体を流動化する際、充填用粉体流動化装置の気体のみを用いるのではなく、装置外から気体を導入する場合には、気体を均一に導入することが重要であり、そのためには、例えばヘッド圧損をあまり激しく生じない目の細かい金網などの気体分配手段を通して気体を導入することが特に好ましい。

流動化した粉体を排出し、容器に充填するときの開始および終了の制御は、充填用粉体流動化装置内の圧力を速やかに調節することにより行なうことができ、これは、例えば充填用粉体流動化装置に設けた圧力開放弁によって行なうことができ、また、外部の加圧手段等によって補助することができる。

また、別に設けられ圧力微調整に適した粉体流速調節弁により、粉体充填操作中に充填用粉体流動化装置及び／又は粉体排出路中の圧力を変更することができ

、さらに、粉体の流出状態を例えば粉体充填操作の最初と途中で変化させる圧力微調整を行なうこともできる。

【0036】

また、本発明は、粉体と気体とが封入され密閉された充填用粉体収納装置を揺り動かすことで流動化した後、充填用粉体収納装置内を加圧することができるが、装置内の加圧は、外部圧力により充填用粉体収納装置の内容積を減少させることにより行なうことができ、例えば、押し潰して内容積を減容化し、粉体を装置外に排出して、充填ノズル先端までニューマティック輸送し、充填容器に充填する。

この方法によれば、粉体を流動化するための装置が不要又は少なくとも小型化でき、排出するための手段を可能な限り省略できる。充填用粉体収納装置は、手で振ることができる大きさ、重さであってもよく、また、加圧空気導入用のポンプ動力により容易に振動又は揺動できる大きさ、重さであってもよい。充填用粉体収納装置は、小型化することにより、あらかじめ必要量を秤量しておく、使い切りタイプの簡易充填機としても利用することができる。

【0037】

粉体は流動化後送流され、充填ノズルの先端部から粉体容器に排出されるが、本発明が有する充填ノズルの機能によって、粉体の排出が瞬時に停止されるが、前述のように、第1気体吸引手段による吸引程度を調節することによって、粉体の排出量と排出程度を調節することができる。

この粉体の排出量と排出程度の調節は、充填ノズルの粉体排出停止機能に、前記充填用粉体流動化装置の導入気体調節弁を併用することによって行なうこともできる。

このようにして、充填用粉体容器中に所望量の粉体を高密度に充填することができる。

【0038】

【発明の実施の形態】

本発明の充填ノズルを図を用いて説明するが、この図によって本発明は限定されるものではない。

図3は、二重管構造の充填ノズルの断面図である。

二重管構造の充填ノズルは、第1管状体(30)とそれより長さが多少短い第2管状体(31)からなり、流動化された粉体は第1管状体(30)の開口部(a)から送入され空間部(c)を通過して、開口部(b)から粉体充填用容器内に排出される。

第1管状体(30)の粉体が排出する開口部(b)近傍に、貫通孔(33)が設けられ、該貫通孔(33)を覆うように第1管状体(30)周囲にフィルタ材料が巻かれてフィルタ部(32)が形成されている。

第1管状体(30)の外径は第2管状体(31)の内径よりも小さいものであって、第1管状体(30)が第2管状体(31)に挿入され設置され、2つの管状体に間に空間部(d)を形成し、第2管状体(31)の両端部で第1管状体(1)と固定部材(35)(36)によって固定されかつその部位で空間部(d)が封止される。

第1管状体(30)の粉体が流入する開口部(a)側にある、第2管状体(31)の端部近傍には、外部の気体吸入手段に連なる気体排出口(34)が設けられてある。

【0039】

第1気体吸入手段を稼働させると、第1管状体(30)内を送流する粉体と気体が吸引され、気体はフィルタ部(32)を抜け、空間部(d)を通過して、気体排出口(34)から排出されるが、一方粉体はフィルタ部(32)を通らず第1管状体(1)全周囲に設けられたフィルタ部(32)に引き付けられて、フィルタ部(32)位で第1管状体(30)が粉体によって詰った栓状態が形成され、こうして第1管状体(30)内の粉体の送流は停止される。

第1気体吸入手段による気体吸引圧としては、 $-10 \sim -60$ kPaが好ましく、さらに $-30 \sim -45$ kPaであることがより好ましい。

また、第1管状体(30)中を粉体の嵩密度が0.1~0.2程度になるように、内圧と送流速度を調整して、粉体を送流することが好ましいが、一方栓状態が形成された粉体の嵩密度が0.4~0.5程度になるように、第1気体吸入手段によって吸引することが、粉体が品質を低下させずかつ送流を瞬時に停止させ

るために、特に好ましい。

【0040】

図4(a)は、三重管構造の充填ノズルの断面図である。

三重管構造の充填ノズルは、第2管状体(31)より長くかつより太い第3管状体(37)が用いられ、前記二重管構造の充填ノズルを第3管状体(37)に挿入され設置された構造であって、第2管状体(31)と第3管状体(37)の間に空間部(e)を形成し、第3管状体(37)の両端部で第2管状体(31)と固定部材(41)、(42)によって固定されかつその部位で空間部(e)が封止されたものである。

第1管状体(30)の粉体が排出する開口部(b)側にある、第3管状体(37)の端部近傍には、複数の貫通孔(38)が設けられ、該貫通孔(38)を覆うように第3管状体(37)周囲にフィルタ材料が巻かれてフィルタ部(39)が形成されている。

【0041】

図4(b)は、第1管状体(30)に設けられた複数の貫通孔(38)を示すものである。

第1管状体(30)の粉体が流入する開口部(a)側にある、第3管状体(37)の端部近傍には、外部の第2気体吸入手段に連なる気体排出口(40)が設けられてある。

三重管構造の充填ノズルを構成する第1管状体(30)と第2管状体(31)の機能と構成は、二重管構造の充填ノズルの場合と同じである。

【0042】

三重管構造の充填ノズルにおいて、第2気体吸入手段を稼働させると、容器内に排出された粉体と気体が吸引され、気体はフィルタ部(39)を抜け、空間部(e)を通過して、気体排出口(40)から排出されるが、一方粉体はフィルタ部(39)を通らずに残り、最終的に容器内に高密度状態で充填される。

第2気体吸入手段による気体吸引圧としては、 $-10 \sim -60 \text{ kPa}$ が好ましく、さらに $-20 \sim -35 \text{ kPa}$ であることがより好ましい。

【0043】

充填ノズルを構成する第1管状体と第2管状体および第3管状体について、説明する。

それぞれの管状体としては、通常長尺のパイプ型のものが用いられ、ステンレス、チタン、アルミニウムなどのような金属製でもプラスチック製でも適用可能である。

それぞれの管状体の長さは、限定的でないが、第1管状体が一番長く、次に第2管状体、そして一番短い第3管状体が、充填ノズルの機能性と加工性に面から通常好ましく用いられる。

それぞれの管状体の太さも、狙いとする機能が発揮しさえすれば、特に限定的でないが、例えば第1管状体の外径について言えば、6～12mmが好ましい。

特に、第1管状体、第2管状体および第3管状体のそれぞれの長さと太さおよび管状体の間に形成される空間巾は、本発明の充填ノズルの機能を発揮させるために重要な要素であり、次のような条件(1)～(5)を同時に満足するものであることが好ましい。

- (1) 第1管状体の長さ／第1管状体の外径；65～85
- (2) 第2管状体の長さ／第2管状体の外径；55～75
- (3) 第3管状体の長さ／第3管状体の外径；40～46
- (4) 第2管状体の内径／第1管状体の外径；1.05～1.3
- (5) 第3管状体の内径／第2管状体の外径；1.08～1.5

【0044】

本発明の充填ノズルを構成する第1管状体には、粉体流停止用のフィルター部が、粉体排出口の近傍周囲に設けられている。

このフィルター部の設置箇所を示す「近傍」とは、第1管状体内の粉体流の停止機能が十分発揮するためには、末端でない方が好ましいことを意味しており、排出口から5～25mm程度の位置に設けることが好ましい。

またこのフィルター部の幅としては、第1充填管の粉体排出開口内径の0.3倍以上が好ましく、4～20mm程度であることが好ましい。

【0045】

次に、このフィルター部を形成するための、2つのやり方について説明する。

その1つは、図3および図4に示されるように、第1管状体のフィルター部となる、粉体排出口となる一端部近傍に複数の貫通孔を設け、貫通孔が設けられた第1管状体部周囲を覆うようにフィルター材料を巻いて、フィルター部とするやり方である。

この第1管状体自体に貫通孔を設けるやり方は、ノズルの腰の強さ、フィルター材料を巻くための加工性および真直ぐなノズルが形成できることによる操作性等を狙いとしたものである。

該貫通孔の大きさは制限されないが、第1管状体の内径の $2/3$ 以下であることが好ましく、また管状体の長さ方向に2個以上一列に設けることが好ましく、さらにこのような2個以上の列を2列以上設けることが好ましい。

【0046】

もう1つのやり方は、第1管状体がフィルター材料で形成される管状体とフィルター性のない材料で形成される管状体とを接合したものであり、フィルター材料で形成される管状体をフィルター部とするものであって、フィルター部の粉体づまりが少ないといった利点を狙いとしたものである。

【0047】

フィルター部は、気体吸引手段で吸引すると、気体を通すが粉体を通さないものであることが基本的に必要であり、そのような機能を発揮するものでありさえすれば、フィルター部を構成するフィルター材料として特に制限されるものでない。

フィルター材料として、メッシュを選定することが重要であり、またメッシュの大きさの違うフィルター材料を2種類以上積層したものを使用することができる。この積層体は外側を粗いメッシュで内側を細かいメッシュのフィルタであることが好ましい。また、この積層体は、腰が弱い欠点を有する前記の後者のやり方に、特に好ましく適用できるものである。

また、特に綾畳織のフィルタは、平畳織のフィルタよりも、微細なる過粒度を有しかつ表面平滑度が高く緻密であるため、本発明に用いられる気体を通すが粉体を通さないフィルター材料として最も好ましいものである。

また、第1管状体と第2管状体とに形成される空間巾が狭いことを考慮して、

フィルタ材料の特に厚さを選定することが好ましい。

【0 0 4 8】

本発明の三重管構造充填ノズルの第3管状体の、充填ノズルの粉体排出口側の近傍周囲には、気体吸引用のフィルター部が設けられている。

このフィルター部の設置箇所を示す「近傍」とは、粉体容器内の気体を吸入する機能が十分発揮するためには、末端でない方が好ましいことを意味しており、排出口側先端から5～15mm程度の位置に設けることが好ましく、またこのフィルター部の幅は、多量の気体を排出する必要があるために第1管状体のフィルター部の幅より広いことが好ましく、50～150mm程度であることが好ましい。

【0 0 4 9】

このフィルター部の形成方法およびその材質等については、基本的に第1管状体の場合と同じである。

第1管状体と違って、フィルター部を、管状体自体に貫通孔を設けて形成するやり方に従う場合、貫通孔はその径が第3管状体の内径の $2/3$ 以下であることが好ましく、また管状体の長さ方向に4個以上一列に設けることが好ましく、さらにこのような4個以上の列を2列以上設けることが好ましい。

【0 0 5 0】

本発明の充填ノズルを構成する第2管状体と第3管状体のそれぞれに設けられる、第1気体排出口と第2気体排出口を設ける位置は、双方ともに特に限定的でないが、第1管状体の流動化粉体が流入する開口近傍に並べて設置することが好ましい。

また、この気体排出口の口径についても、双方ともに特に限定的でないが、4～7mm程度であることが好ましい。

【0 0 5 1】

本発明における前記の第1気体排出口と第2気体排出口のそれぞれに連なる気体吸引手段としては、真空ポンプ吸引式、エジェクター吸引式などが用いられ、中でもエジェクター吸引式はメンテナンスがほとんど要らない点で好ましい。

第1管状体の端部近傍と第2管状体の端部との間に形成される空間、および第

2 管状体の端部近傍と第 3 管状体の端部との間に形成される空間を、固定しかつ気体が漏れるのを防止するための固定部材としては、リング状の固定部材、接着材、ハンダ等が用いられる。

【0052】

次に、上記の三重管構造の充填ノズルが取付けられた、本発明の粉体充填装置を、図 1 および図 2 に基づいて説明する。しかし、本発明の該装置は、これらの図に示されるものに限定されない。

図示していない二重管構造の充填ノズルが取付けられた本発明の粉体充填装置の場合には、別途気体吸引ノズルを用意し、また粉体容器として 2 つのノズルを別々に挿入できる 2 つの挿入口が設けられたもの、あるいは 2 つのノズルが纏めて挿入可能な広めの挿入口を設けたものが用いられる。

なお、図 1 および図 2 に記載される粉体充填装置において、同一符号番号に対応するものは同一の意味を持つものとする。

【0053】

図 1 および図 2 に示される本発明の粉体充填装置は、底部に粉体流動化のために用いられる空気導入部が設けられた粉体流動化装置 (10) を設け、その充填用粉体流動化装置 (10) 内には、予め粉体導出管 (24) が挿入され、粉体導出管の一方の先端は流動粉体輸送管 (12) に連らなり、さらに該粉体導出管 (24) と連らない該流動粉体輸送管 (12) の先端は、本発明の三重管構造の充填ノズルである充填管 (17) に連らなって構成されている。

該充填管 (17) の流動粉体輸送管 (12) に連らない側の先端は、粉体容器 (18) の底面に密着しないように、粉体充填用容器 (18) の内部に挿入されている。

【0054】

空気ヘッダ (3) は充填用粉体流動化装置 (10) 内部の圧力の昇圧することのできる程度の若干耐圧性のものであり、空気ヘッダ (3) には第 3 圧力計 (p3) が設けられる。空気ヘッダ (3) に接続する圧縮空気配管 (7) には順に、第 1 減圧弁 (25)、第 2 減圧弁 (26)、空気流量計 (27) が設けられ、第 1 減圧弁 (25) と第 2 減圧弁 (26) の間には第 1 圧力計 (p1) が、第 2 減

圧弁（26）と空気流量計（27）の間には第2圧力計（p2）がそれぞれ設けられている。

【0055】

この粉体充填装置を稼働するにおいては、先ず、充填しようとする粉体を閉鎖弁付き粉体投入口（11）から粉体流動化装置（10）内に投入し、内部圧力の開放及び密封のための圧力開放弁（13）を開放しておく。一方、圧力微調整用の粉体流速調節弁（15）の操作は人力または電磁弁などで自動化されても良い。

粉体投入後、圧力開放弁（13）を閉じ、気体導入手段としての加圧空気溜である空気ヘッダ（3）に通気管（7）から気体を導入する。この気体の流入は圧力調整、流量調整としての第1減圧弁（25）、第2減圧弁（26）によって調整されても良く、装置が運転中は流入を継続する。

導入された気体は、通気多孔板（2）を通して、均一に粉体中に分散されて、粉体を流動化する。

【0056】

導入された気体は、通気多孔板（2）で均一に粉体中に分散され粉体を流動化する。

流動化した粉体は、圧力開放弁（13）が閉じた状態で、その流動化に使用した気体の圧力で充填用粉体流動化装置（10）内から粉体輸送管（12）に押出され、先端を粉体充填用容器（18）の内部に挿入された管状の本発明の充填ノズル（17）の先端から粉体充填用容器（18）内に排出される。

充填ノズル（17）の先端は、粉体容器の底面に密着しないように挿入される。

通気管（7）は、可撓性の材質のものをを用いることができ、しかもその長さは機能を発揮しさえすれば限定されないので、粉体流動化装置（10）と充填用容器（18）とは離間して配置することができる。

【0057】

流動粉体輸送管（12）は、可撓性の材質のものをを用いることができ、しかもその長さは機能を発揮しさえすれば限定されないので、粉体流動化装置（10）

と充填用容器（18）とは離間して配置することができる。

容器内には粉体と共に排出される多量の気体が排出され、容器内は粉体と気体とが混ざり合った下層部分と、ほぼ気体のみの上層部分とに分かれる。

この上層部分の気体を排出するために、粉体充填用容器（18）の口部に取付ける蓋部材に少なくとも粉体－気体分離篩（通気多孔板）（16）が用いられ、この通気孔から上層部分の気体が排出されて、容器内の圧力が調節される。

【0058】

該蓋部材は、少なくとも通気性多孔材料からなり前記充填ノズルを挿入するための穴が設けられ、かつ粉体充填容器の開口部に嵌合可能な大きさを有するものである。該蓋部材の周囲が軟質パッキンで巻かれたものを用いて、嵌合性を高めることができる。

【0059】

また、下層部分の粉体間に存在する気体については、三重管構造の充填ノズルの場合には、第3管状体に設けられた第2気体排出口と連なり外部に設置した第2気体吸引手段の稼働によって脱気が行なわれる。

二重管構造の充填ノズルの場合には、例えば特許文献4に記載されているような、容器内の粉体中に挿入された気体吸引ノズルを用い、第2気体吸引手段の稼働によって脱気が行なわれる。

【0060】

この図1および図2に示される例の充填装置においては、充填の最初、特に、粉体充填用容器（18）の内部が完全に空である場合には、最初、充填用粉体流動化装置（10）の粉体流速調節弁（15）の開閉度を加減して、充填用粉体流動化装置（10）からの粉体排出速度を控え目にして、充填された流動性の粉体の粉体充填用容器（18）内部でのアバレ、拡散を避け、次に、容器（18）中に滞留する微粉体雲の量が、管状充填ノズル（17）の先端から吐出される流動化済み粉体流をほぼ囲繞できる程度に増した後、粉体流速調節弁（15）をより開にして、充填操作を続けることができる。

【0061】

充填ノズル（17）は粉体充填用容器（18）の充填口上部に置かれ、粉体充

充填容器（１８）のセット後に粉体充填用容器（１８）内部に自動的に挿入されても手動で挿入されても良い。

また、蓋部材を該前記流動粉体輸送管と前記充填ノズルとの連結部近傍に、前記充填ノズルが前記穴に挿入された状態で固定しておいて、容器を蓋部材に取り付け、粉体充填後に容器を取り替え、多数の容器に順次粉体を充填することも、本発明の充填装置を用いた１つのやり方である。

そして、図示していないが、三重管構造の充填ノズルを構成する第１管状体に連なる第１気体吸引手段を稼働させて、第１管状体中の粉体の送流を停止し、容器内への粉体の排出を停止できる。

この粉体排出の停止は、充填用粉体流動化装置（１０）の圧力開放弁（１３）の開放と前記気体吸引手段の稼働とを並行して行なうこともでき、圧力開放弁（１３）を多少開放することによって、粉体の輸送力となっていた充填用粉体流動化装置（１０）内の内圧を減じると、粉体送流停止を効果的に行なうことができる。

【００６２】

図２の粉体充填装置（１）においては、軟質プラスチック等の可撓性材質で作成された充填用粉体流動化装置（１０）、充填用粉体流動化装置（１０）の下部に、フランジで取付取外し自在に結合され、粉体の流動層を形成するための空気の通気多孔板（２）（焼結金属板、焼結樹脂板、目の細かい金網など）を取外し自在に収納し、通気管（７）としての圧縮空気配管、通気管（７）が取付取外し自在に嵌め込まれた気体導入手段としての空気ヘッダ（３）、閉鎖弁付粉体の投入口（１１）、内部圧力の開放及び密封のための圧力開放弁（１３）、圧力微調整用の粉体流速調節弁（１５）、流動粉体導出管（２４）としてステンレス管、流動化された粉体の前記充填ノズル（１７）への排出路（移送路）（１２）としての取付取外し自在に接続されたウレタンチューブ、排出路（１２）（ウレタンチューブ）に取付取外し自在に接続されたステンレス製の充填ノズル（１７）の根本には粉体充填用の粉体容器（１８）の口部に嵌合する程度の大きさの、この例では裁頭円錐形のポリプロピレン環からなる軟質パッキン（１９）で周囲が巻かれた形の気体粉体分離篩（１６）が設けられている。

【0063】

但し、図1の装置と異なり、気体導入手段として、気体出口に逆止弁(8)を有し小型電動機(5)により伸縮して空気ヘッダ(3)に空気を送る蛇腹構造のポンプ(6)を有する。ポンプ(6)は保持枠(9)中に取外自在に固定されており、小型電動機(5)によりポンプ(6)が伸縮すると、保持枠(9)を介して充填用粉体流動化装置(10)が振動され、この振動により、充填用粉体流動化装置(10)中の粉体が気体で流動化される。

【0064】

図2の例の装置においては、充填用粉体流動化装置(10)も空気ヘッダ(3)も加圧容器特有の肉厚材料で構成する必要がなく、装置全体の軽量化、小型化を一層促進することができ、小型電動機(5)のための動力線用プラグ(21)を、例えば複写機に設けたコンセントに差し込むだけで、稼働させることができる。

【0065】

図示していない本発明の別の装置例においては、粉体と共に気体が充填され、一本の配管接続口がついた密閉容器で容器が人力で容易に変形するポリエチレンなどの軟質プラスチックで形成し、外部から圧力を加えて該プラスチック容器を変形させ、内圧を高めて配管接続口に接続されたウレタンチューブなどを得て粉体を充填容器の底部に導いても良い。

または変形しない硬質プラスチック等の容器に少なくとも2本の配管接続口を設け、一本には0.2Mpa以下の圧縮空気を接続し、他の一本は粉体輸送管とし粉体をチューブを通して容器底部に導くようにしても良い。圧縮空気元としては通常のコンプレッサの他に、手動の例えば自転車の空気入れも代用できる。

【0066】

このように、上記のように、粉体の粉体流動化装置(10)から充填ノズル(17)までの排出を、粉体流動化装置(10)内の圧力を昇圧することにより行なってもよく、また、粉体流動化装置(10)に外部圧力を加えて粉体流動化装置(10)の内容積を減容させることにより行なってもよい。

【0067】

そしてこのように本発明の粉体充填装置および充填ノズルは、適用可能な粉体としては限定されないが、特に静電潜像現像用トナーに、その種類を問わず適用すると有効であり、平均体積粒径が $0.2\mu\text{m}$ ～ $20\mu\text{m}$ のみならず、 $5\mu\text{m}$ ～ $15\mu\text{m}$ さらに $7\mu\text{m}$ ～ $12\mu\text{m}$ の粉体を容器に充填するのに適用できる。

また、この粉体充填装置に適用される粉体充填用容器(18)としては、特に限定されず、例えば電子写真画像形成用の容器について言えば、ポリエチレン、ポリエステル等の樹脂製でボトルタイプあるいはカートリッジタイプのものを好ましく用いることができ、形状は、円筒形、多角形、その他異形等様々であり、円筒形容器を例にとると、直径が $10\sim 300\text{mm}$ 程度で長さが $50\sim 2000\text{mm}$ 程度のものが用いられる。

【0068】

【実施例】

次に、本発明の充填ノズルが用いられた新規な粉体充填方式について、以下の実施例と比較例に基づいて説明するが、本発明はこの実施例によって限定されるものではない。

【0069】

1) (本発明の充填ノズルが持つ粉体送流停止機能の確認)

実験に用いる粉体充填装置と粉体充填用容器

粉体充填装置については、図1および図2に示される粉体充填装置(1)に基づいて説明する。

粉体流動化装置(10)として、容量が200リットルのほぼ円筒形で、底部には、樹脂製の空孔径 $10\mu\text{m}$ 、気孔率30%、厚さ5mmの板状体の多孔質材料からなる通気多孔板(2)を設置されたものを用意し、該粉体流動化装置(10)に設けた粉体導出管(24)と二重管構造の充填ノズルの一端部とが流動粉体輸送管(12)を介して連結させ、さらに該充填ノズルは、樹脂製の通気多孔板(16)からなる蓋部材に設けた穴を通して、粉体収納容器(18)内に挿入設置されている。

トナー粉体の充填用容器としては、内容積が約 1560cc 、直径が約 100mm 、長さが約 200mm および充填ノズルが挿入される開口部の径が約 20mm

mのポリエステル樹脂製のものを用いる。

【0070】

(2) 粉体容器へのトナーの排出

トナー粉体として、リコーカラーレーザープリンター用タイプ8000トナー(平均体積粒径; $7\mu\text{m}$. 比重; 1.2)を準備し、粉体流動化装置(10)に装着された粉体投入口(11)から粉体流速調節弁(15)を調節しながら、60kgの前記トナー粉体を粉体流動化装置(10)に投入した。

次に粉体流動化装置(10)の粉体投入口(11)近傍に設けた圧力開放弁(13)を調節して、圧縮空気源から第1減圧弁(25)及び第2減圧弁(26)の2段の減圧弁を介して送気圧を調節しながら、空気ヘッダ(3)に毎分30リットルの割合で5分間送気して、粉体流動化装置(10)中におけるトナー粉体雲の粉体層と空気層とをバランスさせ、上部粉体面を静止させて、トナー粉体の流動化状態を形成した。

【0071】

該容器の内部圧を15kPaになるように空気圧を印加し、粉体流動化装置(10)内のトナー粉体を充填ノズル(17)を介して、充填ノズルがトナー粉体に囲繞された状態にして、充填用容器(18)に排出した。

この後の作業については、下記(3)および(6)に説明する。

【0072】

(3) (本発明の充填ノズル(下記(4)と(5)に記載)を用いた場合のトナー粉体排出の停止)

この本発明の充填ノズルを用いて、前記(2)のようにトナー粉体を粉体容器に排出し、充填用容器(18)は秤(ロードセル・6kgf)によって予め重量が計測されていて、排出トナー粉体が所定の重量に到達したときに、気体吸引手段を吸引圧力が-20kPaになるように稼働させると、空気が排出されると同時にノズルの出口が閉じ、瞬時にトナーの排出を停止することができた。

【0073】

(4) 実験に用いる二重管構造の充填用ノズル(図3に基づいて説明する)

この二重管構造のノズルを構成する第1管状体(30)として、長さ約400

mm、内径 6 mm および外径 7 mm のステンレスパイプであって、その一端部から 1 2 mm の位置とそれより 5 mm の位置に、さらに同様に交差方向の位置に、合計 8 箇所それぞれ直径 3 mm の貫通孔 (3 3) を設けたものを用意し、その貫通孔を覆うようにその周りに約 1 0 mm の幅にステンレスメッシュ (綾畳織、5 0 0 / 3 5 0 0) を貼りつけてフィルタ部 (3 2) が形成されたものを用いる。

また、第 2 管状体 (3 1) として、長さ約 4 5 0 mm、内径 8 mm および外径 9 mm のステンレスパイプであって、その一端部近傍に第 1 気体排出口 (3 4) を用意し、この第 2 管状体 (3 1) 内部に前記第 1 管状体 (3 0) を挿入後、両端部をハンダ (S n - P b 合金) によってシールして固定し、二重管構造ノズルを形成する。この第 1 気体排出口 (3 4) は、別途用意した第 1 気体吸引手段 (ME-60、コガネイ製) に連結されている。

【0 0 7 4】

(5) 実験に用いる三重管構造の充填用ノズル (図 4 に基づいて説明する)

三重管構造のノズルを構成する第 1 管状体 (3 0) と第 2 管状体 (3 1) として、前記 (5) の二重管構造ノズルと同じものを用い、同様にして両端部をハンダ (S n - P b 合金) によってシールして固定する。

さらに、第 3 管状体 (3 7) として、長さ約 5 0 0 mm、内径 1 1 mm および外径 1 2 mm のステンレスパイプであって、その一端部から 1 5 mm の位置からピッチ 8 mm で合計 1 1 箇所それぞれ直径 5 mm の貫通孔 (3 8) を設け、さらにその交差方向に同じ端部から 1 9 mm の位置からピッチ 8 mm で合計 1 0 箇所それぞれ直径 5 mm の貫通孔 (3 8) を設けたものを用意し、その貫通孔を覆うようにその周りに約 1 0 0 mm の幅にステンレスメッシュ (綾畳織、5 0 0 / 3 5 0 0) を貼りつけてフィルタ部 (3 9) が形成され、その一端部近傍に第 2 気体排出口 (4 0) が設けられたものを用いる。

この第 3 管状体 (3 7) 内部に、前記の第 1 管状体 (3 0) と第 2 管状体 (3 1) とを固定したものを挿入後、両端部をハンダ (S n - P b 合金) によってシールして固定し、三重管構造ノズルを形成する。この第 2 気体排出口 (4 0) は、別途用意した第 2 気体吸引手段 (ME-60、コガネイ製) に連結されている。

【0075】

(6) (比較用充填ノズルを用いた場合のトナー粉体排出の停止)

比較用充填ノズルとして、長さ約400mm、内径6mmおよび外径7mmのステンレスパイプを用いた。

この比較用充填ノズルを用いて、前記(2)のようにトナー粉体が粉体容器に排出され、この充填用容器(18)は秤(ロードセル・6kgf)によって予め重量が計測されていて、排出トナー粉体が所定の重量に到達したときに、粉体流動化装置(10)に設けられてある導入気体調節弁(20)によって空気圧の印加を停止し、同時に圧力開放弁(13)によって粉体流動化装置(10)内の圧力を開放して大気圧とバランスさせたが、トナーの排出を瞬時に停止させることができなかった。

【0076】

(7) (充填ノズルの粉体送流停止機能の比較評価)

容器へのトナー粉体排出停止についての上述のような一連の作業を、二重管構造の充填ノズルを用いる場合(実施例1)、三重管構造の充填ノズルを用いる場合(実施例2)および比較用の充填ノズルを用いる場合(比較例1)を、リコーカラーレーザープリンター用タイプ8000トナーを構成する4色(シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック)のトナーについて、それぞれ100本の容器(合計400本)に繰り返し行ない、各容器内トナー粉体の目標充填量に対する不足量を標準偏差によって充填量の精度を確認して、粉体送流停止機能を評価した。その結果を表1に示す(ここで充填精度を 3σ で示す。 σ :標準偏差($\pm 3\sigma$ で99.6%の確率))。

表1から、目標充填量が275gと550gとした場合に、不足量が、実施例1と2では1.1~1.5g、2.2~2.3gであるのに対して、比較例では11.5~14.2g、24gであり、本発明の充填ノズルが極めて優れた粉体送流停止機能を有していることが明らかである。

【0077】

【表 1】

トナー種	目標量	実施例 1	実施例 2	比較例 1
シアン	275 g	$3\sigma = 1.2 \text{ g}$	$3\sigma = 1.3 \text{ g}$	$3\sigma = 11.5 \text{ g}$
マゼンタ	275 g	$3\sigma = 1.1 \text{ g}$	$3\sigma = 1.2 \text{ g}$	$3\sigma = 12.0 \text{ g}$
イエロー	275 g	$3\sigma = 1.5 \text{ g}$	$3\sigma = 1.4 \text{ g}$	$3\sigma = 14.2 \text{ g}$
ブラック	550 g	$3\sigma = 2.3 \text{ g}$	$3\sigma = 2.2 \text{ g}$	$3\sigma = 24.0 \text{ g}$

【0078】

2) (本発明の三重管構造充填ノズルが持つ高充填化機能の確認)

(1) (三重管構造充填ノズルによる高充填化)

前記 1) において、三重管構造充填ノズルを用いて容器内にトナー粉体を排出しながら、第 2 気体吸引手段を吸引圧が -30 kPa になるように稼働させて、トナー粉体内に囲繞状態にある該ノズルから空気のみを吸引排出し、トナー粉体容積を減容しつつノズルを上昇させて、容器内でトナ粉体の高密度状態を形成する。

【0079】

(2) (充填ノズルの粉体高充填化機能の比較評価)

容器内のトナー粉体の嵩密度を、前記 (1) の三重管構造充填ノズルを用いて高密度状態にした場合 (ケース 1) と、前記 1) において三重管構造充填ノズルを用いて容器内にトナー粉体が排出されたままの場合 (ケース 2) を、リコーカラーレーザープリンター用タイプ 8000 トナーを構成する 4 色 (シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック) のトナーについて、それぞれ 100 本の容器 (合計 400 本) に繰り返し行なって測定し、100 本についての測定値の平均値を算出した。

嵩密度の測定は、容器に容積の解る目印を付けておき、充填直後の容積レベルを記録して、充填トナー粉体重量と容積から算出し、また容器の容積の目印は、メスシリンダーで計量した水を用いて付けた。

その結果は、表 2 に示されるとおりであり、本発明の三重管構造充填ノズルが高充填化機能を十分有するものであることが明らかである。

【0080】

【表2】

トナー種	目標量	ケース1	ケース2
シアン	275 g	0.43	0.38
マゼンタ	275 g	0.44	0.39
イエロー	275 g	0.41	0.36
ブラック	550 g	0.44	0.39

【0081】

(3) (充填時間による充填方式の比較評価)

前記1)において二重管構造の充填ノズルおよび比較用充填ノズルを用いて、容器中にトナー粉体を排出し、そのまま沈降させて充填するに要する時間（実施例1、比較例）と、三重管構造の充填ノズルを用い、容器中にトナー粉体を排出した後、空気を吸引して充填するに要する時間（実施例2）を測定した。前記ブラックトナー（550 g/本）について100本繰り返して行ない、平均充填時間を測定した。

その結果、実施例1では35.1秒、比較例では41.8秒であるのに対して、実施例2では18.5秒であり、三重管構造充填ノズルを用いると、トナー粉体の送流停止機能であるばかりでなく、高充填化機能を十分に発揮して、充填時間の短縮に効果があることを確認された。

【0082】

【発明の効果】

以上、詳細かつ具体的な説明から明らかなように、本発明によって、多数の容器に所定量の粉体を高密度状態に順次効率的かつ精確に充填することを可能とする充填ノズルおよび充填方法とその装置を提供でき、すなわち、粉体中に均一に気体を導入し最少の気体量で制御された粉体の流動状態を得て、小口径充填容器や複雑な形状の充填容器の奥または底部に流動粉体を流入し、簡単に高密度、無粉塵で充填できる方法を提供でき、しかも、正確な計量が可能で、誰でも、どんな場所でも充填できるように、小型で持ち運びができ、操作が簡単である充填ノ

ズルおよび充填装置を提供することができるという極めて優れた効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明における粉体充填装置の一例を示す概略図である。

【図 2】

本発明における粉体充填装置の他の一例を示す概略図である。

【図 3】


本発明の二重管構造の粉体充填ノズルの簡略化した断面図である。

【図 4】

本発明の三重管構造の粉体充填ノズルの簡略化した断面図及び粉体充填ノズルに複数の貫通孔が設けられた第 3 管状体を示す図である。

【符号の説明】

- 1 粉体充填装置
- 2 気体－粉体分離篩（通気多孔板）
- 3 空気ヘッダ
- 4 気体分配板
- 5 小型電動機（モータ）
- 6 ポンプ
- 7 圧縮空気配管
- 8 逆止弁
- 9 保持弁
- 10 充填用粉体流動化装置
- 11 粉体投入口
- 12 流動粉体輸送管（排出・移送路）
- 13 圧力開放弁
- 14 圧力計
- 15 粉体流速調節弁
- 16 気体－粉体分離篩（通気多孔板）

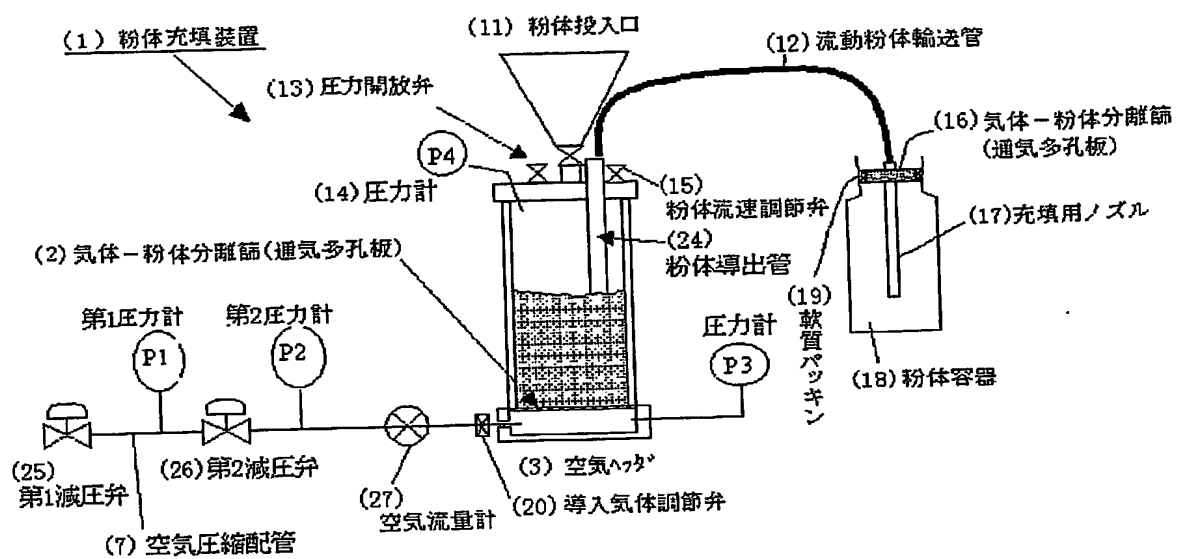
- 
- 17 充填用ノズル
 - 18 粉体容器
 - 19 軟質パッキン
 - 20 導入気体調節弁
 - 21 動力線用プラグ
 - 24 粉体導出管
 - 25 第1減圧弁
 - 26 第2減圧弁
 - 27 空気流量計
 - p1 第1圧力計
 - p2 第2圧力計
 - p3 第3圧力計
 - 30 第1管状体
 - 31 第2管状体
 - 32 フィルタ部
 - 33 貫通孔
 - 34 気体排出口
 - 35 固定部材
 - 36 固定部材
 - 37 第3管状体
 - 38 貫通孔
 - 39 フィルタ部
 - 40 気体排出口
 - 41 固定部材
 - 42 固定部材
 - a 開口部
 - b 開口部
 - c 空間部
 - d 空間部



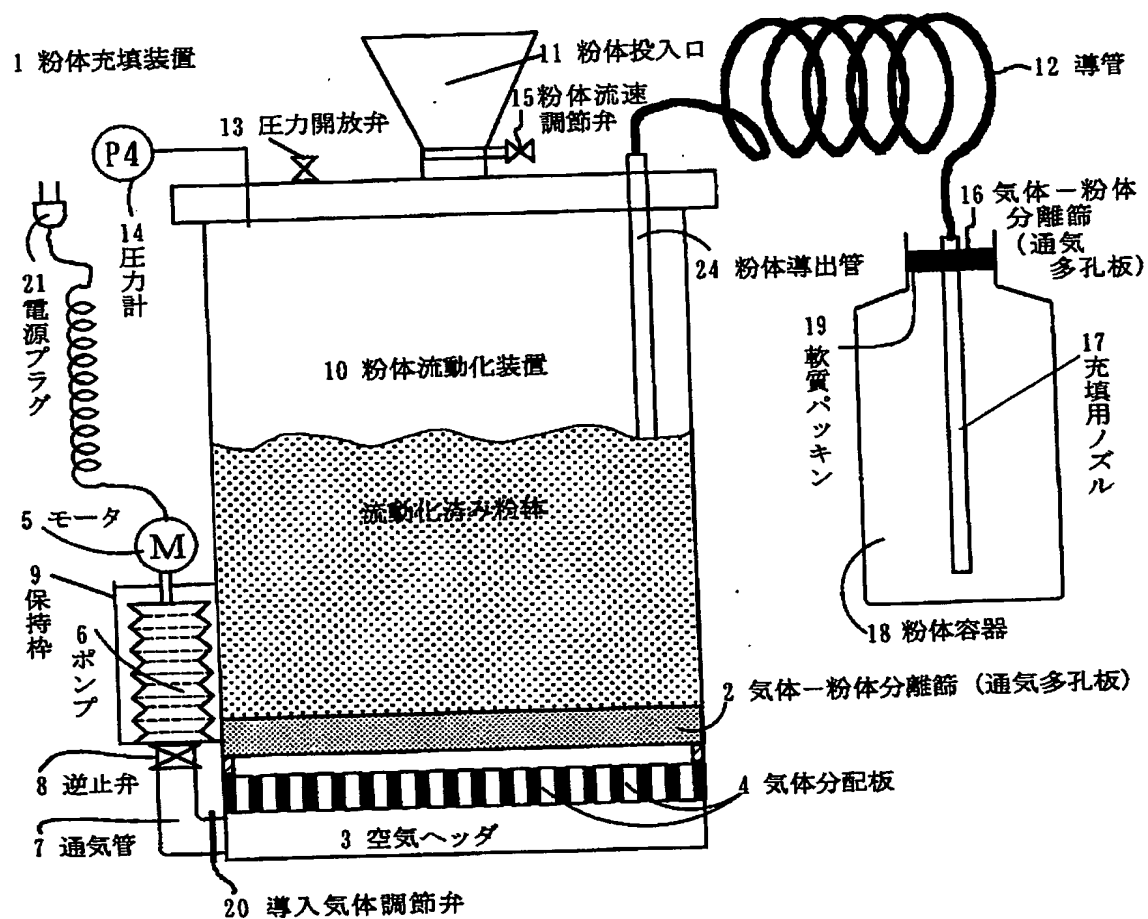
e 空間部

【書類名】 図面

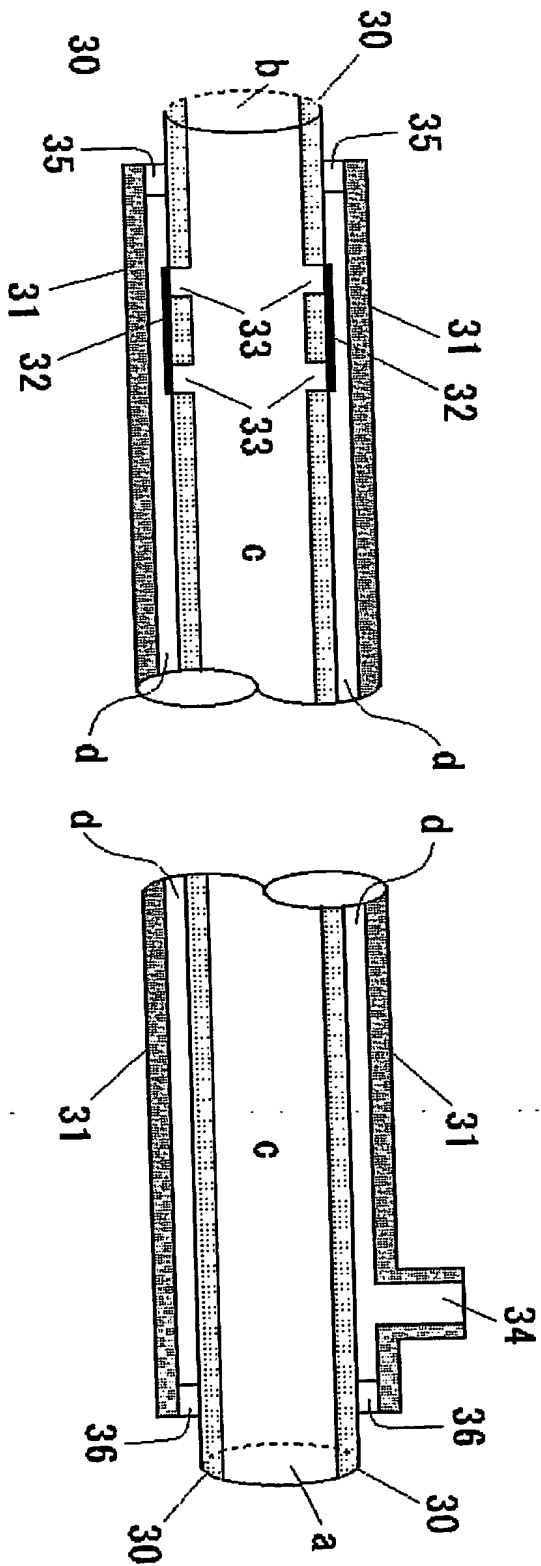
【図 1】



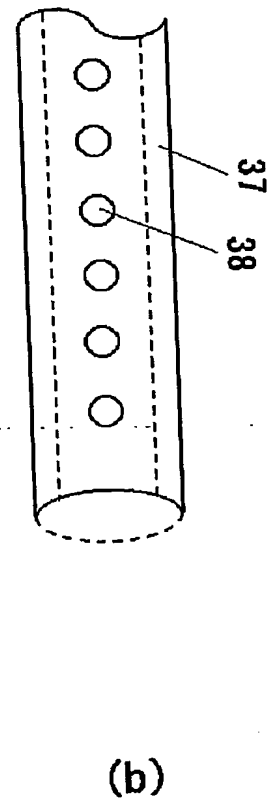
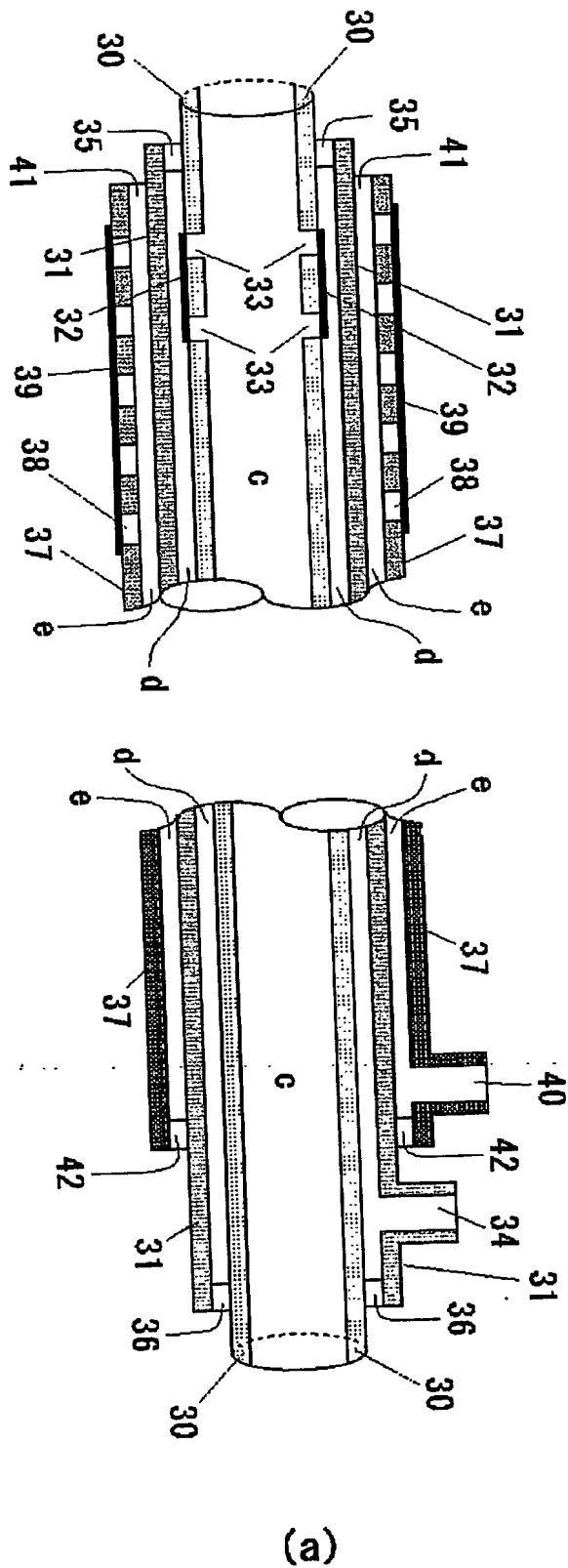
【図 2】



【図 3】



【図4】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 粉体中に気体を導入して得られた流動状態の粉体を容器内に流入させて充填する新規な粉体充填方式に用いられ、粉体を変質させずに、容器への粉体の送流を瞬時に停止させる制御が可能な充填方法とその装置およびそれに用いる充填ノズルを提供することであり、また、新規な粉体充填方式に用いられ、粉体を変質させずに、容器への粉体の流入を瞬時に停止させることができ、しかも所望量の粉体を高密度状態で容器に充填可能な充填方法とその装置およびそれに用いる充填ノズルを提供すること。

【解決手段】 流動化状態の粉体を容器に充填するために用いられる管状体からなるノズルであって、管状体内を粉体と共に送流する気体を吸引して、粉体の送流を停止する手段を有することを特徴とする粉体充填用ノズル。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 3 - 0 0 5 3 5 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.